



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01285989 A**(43) Date of publication of application: **16.11.89**

(51) Int. Cl.

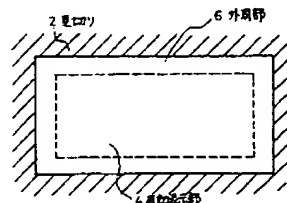
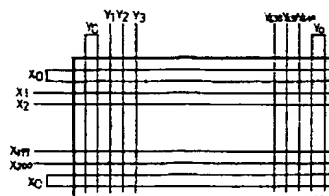
G09G 3/36**G02F 1/133****G02F 1/133**(21) Application number: **63114733**(71) Applicant: **CITIZEN WATCH CO LTD**(22) Date of filing: **13.05.88**(72) Inventor: **SEKIYA FUKUO****(54) DRIVING SYSTEM FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To attain the coincidence of the brightness, i.e., transmittance in the background of an effective display part and an outside circumferential part in spite of a change in the on and off states of the background part by a change in display system by applying driving signals to 2nd line electrode groups and 2nd row electrode groups.

CONSTITUTION: The 2nd line electrode group X_0 and the 2nd row electrode group Y_0 are provided to the outside circumferential part of the effective display region formed of the intersected points of the sequentially selected 1st line electrode groups X_1 to X_{200} and the 1st row electrode groups Y_1 to Y_{640} to which the driving signals are applied by the display contents of the corresponding lines. While a 1st potential is impressed to the 1st line electrode groups at the time of non-selection, a 2nd potential is impressed thereto and a 3rd or 4th potential is impressed to the 1st 1st row electrode groups and the 3rd or 5th potential is impressed according to the display system to the 2nd line electrode groups. In addition, the 5th or 6th potential different from the 1st to 4th potentials is periodically impressed according to the display system to the 2nd row electrode groups.

The effective values of the voltages to be impressed to the background part of the effective display region 4 and the outside circumferential part 6 are thereby equaled and the light transmittance of both are eventually equaled.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A) 平1-285989

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月16日

G 09 G 3/36
G 02 F 1/1333 3 1
3 3 7

8621-5C

8708-2H

8708-2H 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置の駆動方式

⑯ 特 願 昭63-114733

⑰ 出 願 昭63(1988)5月13日

⑱ 発 明 者 関 矢 福 雄 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社
田無製造所内

⑲ 出 願 人 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置の駆動方式

2. 特許請求の範囲

順次選択される第一の行電極群と該電極群の両側に配設された第二の行電極群を有する一方の基板と、対応する行の表示内容によって駆動信号が与えられる第一の列電極群と該第一の列電極群の両側に配置された第二の列電極群を有する他方の基板とで液晶を挟持してなる液晶表示装置の駆動方式に於て、前記第一の行電極群に非選択時には第一の電位、選択時には第二の電位を印加し、前記第一の列電極群には対応する行の表示内容によって第三もしくは第四の電位を印加し、前記第二の列電極群には表示方式に従って、前記第三もしくは第四の電位を印加し、前記第二の行電極群には前記表示方式に従って前記第一、二、三、四の各電位とは異なる第五と第六の電位もしくは第七と第八の電位を周期的に印加することを特徴とする液晶表示装置の駆動方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は各表示ドットがマトリクス的にアドレスされる液晶表示装置の駆動方式に関する。

〔従来の技術〕

従来パーソナルコンピュータ等の表示端末として用いられる液晶表示装置は、縦方向横方向共に表示に必要なドット数分のみ電極を設けており、その外周の部分には電圧を印加しない構成を取っていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のような構成をとっていたため、電圧が印加されていない部分の光透過率が低くなるタイプの液晶を用いた場合は、上下の電極が交差する有効表示部の外周の部分に第3図に示すような暗い領域のような部分が出来てしまった。そのため表示部の文字を暗く背景を明るくして液晶表示装置を用いた場合は、第4図に示すように文字と外周部とが近接してしまい非常に見にくくなってしまふという問題があった。

第5図は640X200ドットの液晶表示パネルの略図を示したもので行電極群が一方の基板に列電極群が他方の基板に設けられている。上記問題を解消するため第5図に示すように有効表示部の縦方向電極 $Y_1 \sim Y_{640}$ 及び横方向電極 $X_1 \sim X_{200}$ の上下左右に図示のように Y_0 、 X_0 電極を設け、該電極部の光透過率と有効表示部の背景の光透過率とを等しくさせようとしても、それを実現させるための駆動法がなかった。そのため液晶パネルを装置に組み込んだ場合第6図に示す見切り内の液晶パネルの有効表示部4の背景部と外周部6の表示状態が異なってしまうことは避けられなかった。また最近の液晶を用いた機器には表示方式を切り換えて有効表示部の背景部と文字部の明るさを反転させる機能が備えられてきたため、この表示方式に従って外周部の明るさを切り換えることも望まれている。

本発明は以上のような問題点を解消させ、液晶表示パネルの外周部の光透過率を有効表示部の背景の光透過率と等しくすることを可能にする液晶

(3)

以下図面に基づいて本発明の説明を行う。

第7図は行電極群 $X_1 \sim X_{200}$ 、列電極群 $Y_1 \sim Y_{640}$ に印加する駆動信号を説明する波形成である。第5図の行電極群 $X_1 \sim X_{200}$ には第7図に示すように順次選択信号を与え、列電極群 $Y_1 \sim Y_{640}$ には対応する行電極群の表示内容によった駆動信号を与える。N番目の列電極群の表示が1行目から198行目までON、199、200行目がOFFの場合は第7図の Y_n に示す信号を与える。

第8図は各電極に与える信号の電位を説明する波形成で、Aには行駆動信号、Bには列駆動信号を示している。

タイミング T_1 に於て、行電極には非選択時に第一の電位である V_1 を、選択時に第二の電位である V_2 を与え、列電極には行電極の選択タイミングに合わせてドットをONにするときは第三の電位である V_3 を、ドットをOFFにする時は第四の電位である V_4 を与える。

ここでは液晶がONの時光透過率が大きく、

(5)

表示装置の駆動方式を提供することを目的とする。
〔課題を解決するための手段〕

本発明においては順次選択される第一の行電極群(第5図 $X_1 \sim X_{200}$)と対応する行の表示内容によって駆動信号が与えられる第一の列電極群(第5図 $Y_1 \sim Y_{640}$)との交点で形成される有効表示領域の外周部に第二の行電極群(第5図 X_0)と第二の列電極群(第5図 Y_0)とを設け、第一の行電極群には非選択時には第一の電位、選択時には第二の電位を印加し、第一の列電極群には第三もしくは第四の電位を印加するのに対し、第二の列電極群には表示方式に従って第三もしくは第四の電位を印加し、第二の行電極群に対しては表示方式に従って第一、二、三、四の電位とは異なる第五と第六の電位もしくは第七と第八の電位を周期的に印加することにより有効表示領域の背景部と外周部とに印加する電圧の実効値を等しくすることを可能とし、その結果両者の光透過率を等しくすることを実現した。

〔実施例〕

(4)

OFFの時光透過率が小さい、即ち第3、4図に示すように液晶パネルの電圧が印加されていない部分が暗くなるタイプであることを前提に説明をすすめる。

タイミング T_2 においては液晶に与える電解の極性を反転させるため $1/2 \cdot (V_1 \sim V_4)$ の電位レベルを軸に駆動信号を反転させている。

その結果行電極には非選択時に第一の電位である V_1 を、選択時に第二の電位である V_2 を与え、列電極群には第三の電位である V_3 もしくは第四の電位である V_4 を与えている。

(反転軸の関係でタイミング T_1 に於ける第二の電位とタイミング T_2 に於ける第三の電位とが、タイミング T_1 に於ける第三の電位とタイミング T_2 に於ける第二の電位とがそれぞれ一致している。)

V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 、 V_6 の電位レベルは、分割数をN、 $V_1 - V_2 = V_0$ としたとき図示のように

$$V_1 - V_2 = V_2 - V_3 = V_3 - V_4 = V_4 - V_5 = V_5 - V_6 = V_0$$

(6)

$$V_1 - V_0 = (\sqrt{N+1}) V_0$$

とするのが最適と知られている。

第9図は液晶に実際に印加される電圧波形を示したもので行電極に印加する駆動信号と列電極に印加する駆動信号の差を表している。

タイミング t_1 、 t_3 時の波形は行電極駆動信号が選択レベルの時を示しており、タイミング t_2 、 t_4 の波形は行電極駆動信号が非選択レベルの時を示している。タイミング t_1 、 t_3 における印加電圧は、列駆動信号がONレベルのとき、すなわち V_0 レベルか V_1 レベルの時それぞれ $(\sqrt{N+1}) V_0$ 、 $-(\sqrt{N+1}) V_0$ 、OFFレベルのとき、即ち V_4 レベルか V_5 レベルの時それぞれ $(\sqrt{N-1}) V_0$ 、 $-(\sqrt{N-1}) V_0$ となる。タイミング t_2 、 t_4 における印加電圧は同一列上の他のドットの表示内容により V_0 もしくは $-V_0$ となる。

第8、9図に示す駆動信号を印加すると液晶のONのドットに印加される実効電圧 V_{on} と、OFFのドットに印加される実効電圧 V_{off} は以

(7)

従って選択レベルの電位を与えることは出来ない。次に X_0 に常に行電極群の非選択レベル V_0 の電位を与えた場合は列電極群の電位が V_4 もしくは V_5 であるから、 X_0 と列電極群との交点部の液晶に印加される電圧の実効値 V_x は $V_x = V_0$ となる。この V_x の値は(1)式の V_{on} の値よりも常に小さく、また $N=5$ 以上の時の(2)式の V_{off} の値よりも小さい。従ってこの時の X_0 と列電極群との交点部の表示は有効表示部よりもかなり暗くなってしまう。

次に X_0 に周期的に同じ時間ずつ V_4 と V_5 の電位レベルを与えてみる。列電極群の電位は V_4 もしくは V_5 に固定されているから X_0 と列電極群間の電圧はゼロと $2V_0$ の状態を繰り返す。従ってこの条件での V_x は

$$V_x = V_0 \sqrt{1/2 \cdot 0^2 + 1/2 \cdot 2^2} = V_0 \sqrt{2}$$

この V_x の値は(1)式の V_{on} の値よりも常に小さく、(2)式の V_{off} の値よりも常に大きくこの関係は分割数 N によらず一定である。そこで第一の電位 V_0 との電位差が第三の電位 V_2 よりも大きい

(9)

下の如くなる。

$$\begin{aligned} V_{on} &= V_0 \sqrt{(\sqrt{N+1})^2 / N + (N-1) / N} \\ &= V_0 \sqrt{2(\sqrt{N+1}) / \sqrt{N}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} V_{off} &= V_0 \sqrt{(\sqrt{N-1})^2 / N + (N-1) / N} \\ &= V_0 \sqrt{2(\sqrt{N-1}) / \sqrt{N}} \end{aligned} \quad (2)$$

次に本発明による液晶表示パネルの有効表示部の背景と外周部6とへ印加する実効電圧を一致させる方法を第10図を用いて説明する。

第二の列電極群 Y_0 には有効表示部の背景をONにする表示方式かOFFにする表示方式かに応じてONレベルOFFレベルの電位を与えればよい。即ち背景部がONの時は第三のレベルである V_2 もしくは V_1 レベル、OFFのときは第四のレベルである V_4 もしくは V_5 レベルを与えればよい。

第二の行電極群 X_0 に与える電位には問題がある。 $X_1 \sim X_{200}$ と同じ様に選択レベルの電位を与えると X_0 と $Y_1 \sim Y_{200}$ との交点部が列電極の駆動信号に応じた表示をしてしまい、一様にONもしくはOFFの表示にすることが出来ない。

(8)

第五の電位 V_{01} と、第一の電位 V_0 との電位差が第四の電位 V_4 よりも大きい第六の電位 V_{41} を用意し、 X_0 に該第五の電位と第六の電位とを周期的に同じ時間ずつ印加すれば V_x の値が増加するので $V_x = V_{on}$ となるよう第五と第六の電位のレベルを合わせ込むことが可能である。同様に第一の電位 V_0 との電位差が第三の電位 V_2 よりも小さい第七の電位 V_{02} と、第一の電位 V_0 との電位差が第四の電位 V_4 よりも小さい第八の電位 V_{42} を用意し、 X_0 に該第七の電位と第八の電位とを周期的に同じ時間ずつ印加すれば V_x の値が減少加するので $V_x = V_{off}$ となるよう第七と第八の電位のレベルを合わせ込むことが可能である。

第8図に示すように

$$V_{41} - V_4 = V_4 - V_{42} = V_{02} - V_0 = V_0 - V_{01} = xV_0$$

としたとき、 X_0 に V_{41} と V_{01} のレベルを交互に与えたときの V_x の値 V_{xon} と、 X_0 に V_{42} と V_{02} のレベルを交互に与えたときの V_x の値 V_{xoff} の値は以下のようになる。

$$V_{xon} = V_0 \sqrt{1/2 \cdot x^2 + 1/2 \cdot (2+x)^2}$$

00

$$\begin{aligned}
 &= V_0 \sqrt{x^2 + 2x + 2} \\
 V_{xoff} &= V_0 \sqrt{1/2 \cdot x^2 + 1/2 \cdot (2-x)^2} \\
 &= V_0 \sqrt{x^2 - 2x + 2}
 \end{aligned}$$

$V_{on} = V_{xon}$ とおくと

$$\begin{aligned}
 x^2 + 2x + 2 &= 2(\sqrt{N+1})/\sqrt{N} \\
 \text{故に } x &= \sqrt{1+2}/\sqrt{N-1} \quad (3)
 \end{aligned}$$

$V_{off} = V_{xoff}$ とおくと

$$\begin{aligned}
 x^2 - 2x + 2 &= 2(\sqrt{N-1})/\sqrt{N} \\
 \text{故に } x &= 1 - \sqrt{1-2}/\sqrt{N} \quad (4)
 \end{aligned}$$

すなわち x に (3) 式の値をもちいて V_{41} 、 V_{61} を決め、該電位レベルを周期的に同じ時間ずつ X 。電極に印加すれば $V_{xon} = V_{on}$ となる。ということは、液晶表示装置パネルの有効表示部の背景が ON 状態で明るくなっている時 X 。電極にこの駆動信号を印加すると、背景部と外周部との明るさが同じになることを示している。

また x に (4) 式の値をもちいて V_{42} 、 V_{62} を決め、該電位レベルを周期的に同じ時間ずつ X 。電極に印加すれば $V_{xoff} = V_{off}$ となる。ということは、液晶表示装置パネルの有効表示部の背景が OFF

(11)

T_1 時とタイミング T_2 、 T_4 、 T_6 時とでは液晶に印加される電圧の極性が反転されるようになっている。また $T_1 \sim T_6$ の期間各々が 1 フレームを示している。

B に於て駆動信号の電位レベルとしては従来用いられている $V_1 \sim V_6$ とは異なった V_{11} 、 V_{31} 、 V_{41} 、 V_{61} を用いている。それらの関係は第 10 図を用いて説明したように

$$V_{11} - V_1 = V_2 - V_{31} = V_{41} - V_4 = V_6 - V_{61} = x V_0$$

としている。 V_{61} と V_{11} が第五の電位レベル、 V_{41} と V_{31} が第六の電位レベルである。B の例では 1 フレーム期間を前半と後半とに分け、第五のレベルと第六のレベルとを交互に与えるようにしている。また列電極群に与えられている電位レベルに関係なく液晶に印加する実効電圧を等しくする必要があるのでフレーム期間内のどのタイミングでも第五と第六の電位が等しい時間ずつ与えられるようにしている。すなわちタイミング 1_{11} においては第六のレベル、 1_{31} においては第五のレベル、 1_{61} においては再び第六のレベルというよ

状態で暗くなっている時 X 。電極にこの駆動信号を印加すると、背景部と外周部との暗さの程度が同じになることを示している。

なお以上の説明では $V_1 \sim V_6$ の電位関係が最適値に設定されている場合について述べてきたが、最適値に設定されていない場合でも同様の方法で V_x を合わせ込めることは勿論である。

第 11 図は本発明で用いる駆動信号波形を示した波形図である。

A は第一の行電極群に与える駆動信号の一つ、B は有効表示部の背景が ON 状態である時外周部を ON 状態にするために X 。電極に印加する駆動信号の実施例、C は X 。電極に B で示す駆動信号が与えられた時 X 。電極と列電極群の交点部の液晶に印加される電圧波形、D は有効表示部の背景が OFF 状態である時外周部を OFF 状態にするために X 。電極に印加する駆動信号の実施例、E は X 。電極に D で示す駆動信号が与えられた時 X 。電極と列電極群の交点部の液晶に印加される電圧波形を示したものでタイミング T_1 、 T_2 、

(12)

うに周期的に同じ時間ずつ第五と第六のレベルが印加されるようになっている。

X 。電極に B に示す駆動信号を印加する時 Y 。電極には ON レベル即ち第三の電位レベル V_3 、 V_1 を与えればよい。そうすれば Y 。電極と行電極群との交点部の液晶も有効表示部の背景と同じ明るさになるのは自明である。

C の電圧波形は列電極群に与えられている電位により液晶に $+(2+x)V_0$ 。もしくは xV_0 、 $-(2+x)V_0$ 。もしくは $-xV_0$ の電圧が印加されることを示している。この電圧の実効値は第 10 図を用いて説明したように、(11) 式の V_{on} の値に等しい。

D に於て駆動信号の電位レベルとしては従来用いられている $V_1 \sim V_6$ とは異なった V_{12} 、 V_{32} 、 V_{42} 、 V_{62} を用いている。それらの関係は第 10 図を用いて説明したように

$$V_1 - V_{12} = V_{32} - V_3 = V_4 - V_{42} = V_6 - V_{62} = x V_0$$

としている。 V_{62} と V_{12} が第七の電位レベル、 V_{42} と V_{32} が第八の電位レベルである。その他の

(13)

配線は第 11 図に示す B と同様に成されている。

X。電極に D に示す駆動信号を印加する時 Y。電極には OFF レベル即ち第四の電位レベル V_4 、 V_4 を与えればよい。そうすれば Y。電極と行電極群との交点部の液晶も有効表示部の背景と同じ明るさになるのは自明である。B の電圧波形は列電極群に与えられている電位により液晶に $+(2-x)V$ 。もしくは $-xV$ 、 $-(2-x)V$ 。もしくは xV 。の電圧が印加されることを示している。この電圧の実効値は第 10 図を用いて説明したように、(2) 式の V_{eff} の値に等しい。

第 12 図は本発明で用いる駆動信号波形の他の実施例を示したもので、A は単にフレーム期間を示すために用いたもので第 11 図に示す A の信号に等しく、B は第 11 図に示す B、D の波形の改良型を示している。 V_5' 、 V_5' は第五もしくは第七の電位を示し、 V_6' 、 V_6' は第六もしくは第八の電位を示している。

第 11 図の例では B、D の波形がそれぞれ第五、

05

位を周期的に取る第 11 図に示す B に示した波形、 T_1 の期間第七と第八の電位を周期的に取る第 11 図に示す D に示した波形としている。また C の波形を T_1 の期間 ON レベルである第三の電位を取る波形、 T_1 の期間 OFF レベルである第四の電位を取る波形としている。その結果 B 信号と C 信号の差である電圧波形 D は図示のようになる。D の実効電圧は T_1 の期間 (1) 式の V_{eff} と等しく、 T_1 の期間 (2) 式の V_{eff} と等しくなっている。従って X。電極に B に示す駆動信号、Y。電極に C に示す駆動信号を印加すれば表示方式の変更で有効表示部の背景が ON 状態になっても OFF 状態になっても外周部の光透過率を背景部のそれに合わせることが出来る。

第 2 図は本発明の駆動方式による駆動信号波形の他の実施例を示した波形図で、A は第 1 図に示す A と同じ信号、B は第 1 図に示す B の信号の他の例である。第 2 図の B 信号は第 12 図で説明した波形を用いており第 1 図の B 信号と取る電位レベルは同じだが周期が異なっている。第 2 図の方

七と第六、八の電位レベルを取る周期が $1/2$ フレームの単位だったのに対し、第 12 図の実施例ではその周期が短縮されている。該周期が長いと液晶の表示にフリッカーが生じてしまうので第 12 図のように周期を短めにする方が望ましい。但し短くし過ぎると液晶に印加される電圧波形のなまりの関係で印加実効電圧が減少してしまうので注意が必要である。

第 1 図は本発明の駆動方式による駆動信号波形の実施例を示した波形図である。

第 1 図において A は第 11 図に示す A と同じ信号、B、C は本発明による駆動信号でそれぞれ X。電極、Y。電極に与える信号、D は B 信号と C 信号との差すなわち X。電極と Y。電極との交点部の液晶に印加される電圧波形である。第 1 図は T_1 の期間有効表示部の背景が文字部よりも明るい表示方式であったものが T_1 のタイミング以降 T_1 の期間は逆の、背景よりも文字が明るい表示方式に切り換えられた場合の波形図である。これに応じて B の波形を T_1 の期間第五と第六の電

05

式にすると第 12 図で説明したような改善が期待できる。

〔発明の効果〕

以上説明したことから明かなように、本発明による駆動信号方式に従って第二の行電極群 X。、第二の列電極群 Y。に駆動信号を与えれば第 4 図に示す有効表示部 4 の背景と外周部 6 との明るさ即ち光透過率を、表示方式の変更によって背景部の ON、OFF 状態が変わったとしても一致させることが出来、液晶表示パネルを一段と見やすくすることが出来る。

また液晶表示装置の明度調整のため液晶表示装置への印加電圧を変化させても各電位の関係さえ保てば有効表示部の背景と外周部の明るさが異なってしまうことはない。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による駆動信号波形図、第 2 図は本発明による駆動信号波形図の他の実施例、第 3、4、5、6 図は液晶パネルの構成を説明する構成図、第 7、8、9 図は公知の駆動信号波形図、

07

08

第10図は本発明による駆動方式を説明するための波形図、第11、12図は本発明による駆動方式で用いる駆動波形図である。

$X_1 \sim X_{100}$ ……第一の行電極群、

X_0 ……第二の行電極群、

$Y_1 \sim Y_{100}$ ……第一の列電極群、

Y_0 ……第二の列電極群、

V_3, V_2 ……第一の電位、

V_1, V_0 ……第二の電位、

V_6, V_5 ……第三の電位、

V_4, V_3 ……第四の電位、

V_{01}, V_{11} ……第五の電位、

V_{02}, V_{12} ……第六の電位、

V_{03}, V_{13} ……第七の電位、

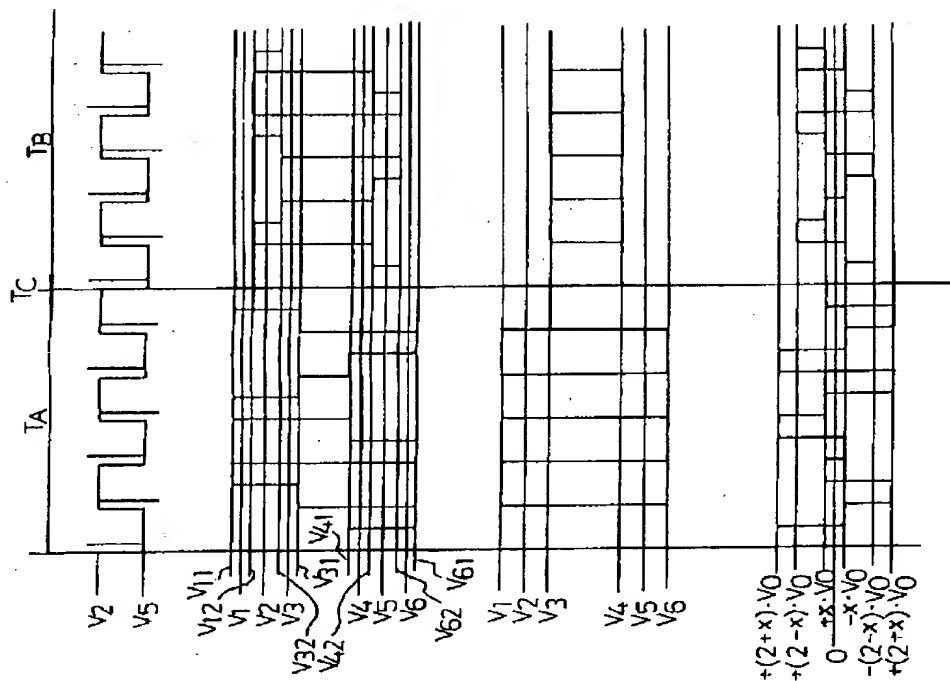
V_{04}, V_{14} ……第八の電位。

特許出願人 シチズン時計株式会社

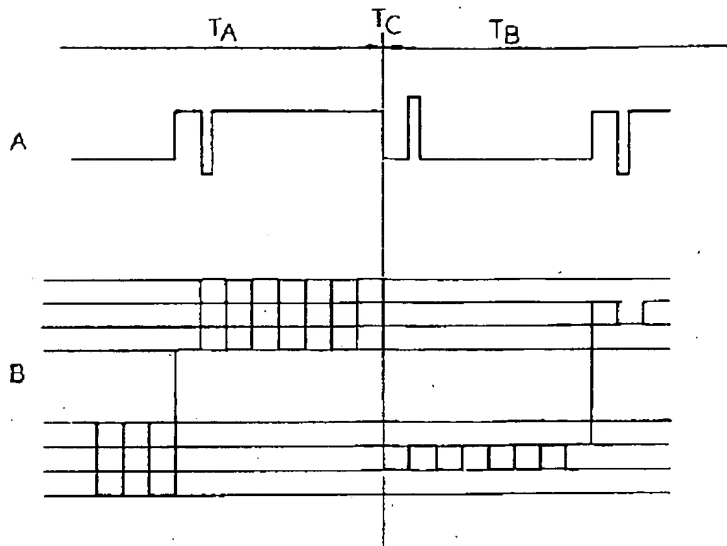


09

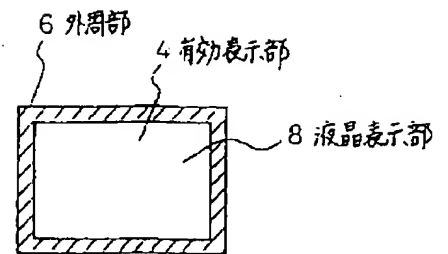
第1図



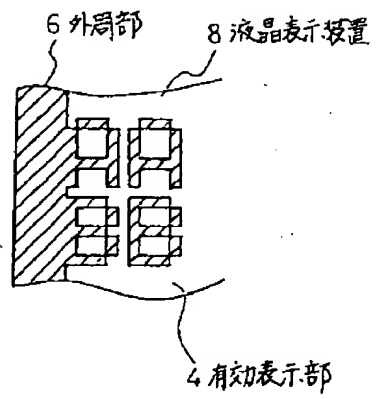
第 2 図

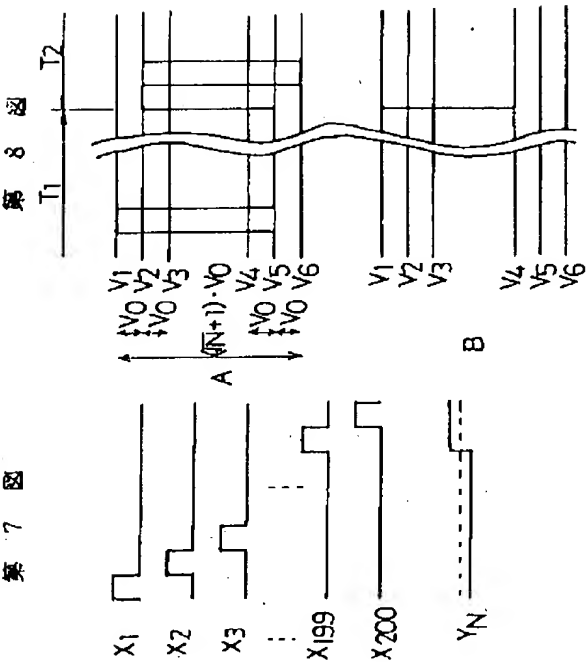


第 3 図

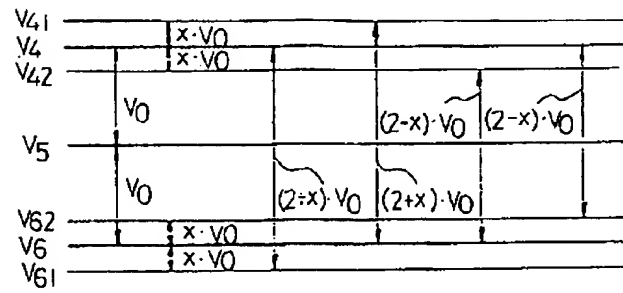


第 4 図

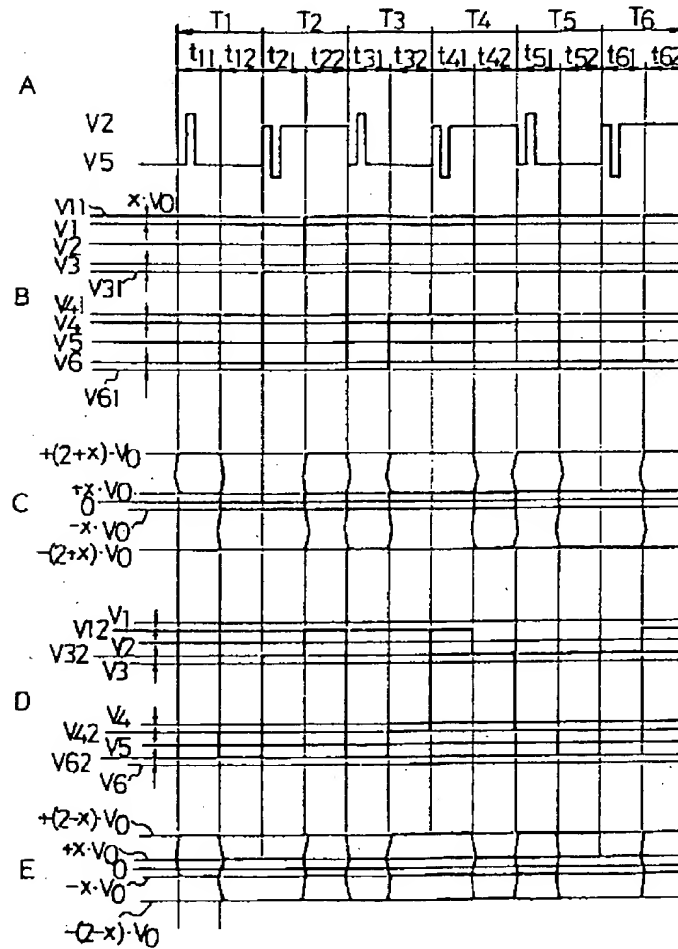




第 10 図



第 11 図



第 12 図

